

# PRINTED CIRCUIT BOARD

W1202-02

Patent number: JP8018179  
Publication date: 1996-01-19  
Inventor: MIWA TAKU; ICHIKAWA AKIO; YANAGI AKIHIKO  
Applicant: ARISAWA SEISAKUSHO KK  
Classification:  
- international: H05K1/03; D03D15/12  
- european:  
Application number: JP19940151244 19940701  
Priority number(s): JP19940151244 19940701

[View INPADOC patent family](#)

---

## Abstract of JP8018179

PURPOSE: To enhance the soldering heat resistance significantly by employing a glass cloth having specified weight and porosity obtained by weaving warp and weft, each comprising a predetermined number of single yarns of specific glass fiber per unit, into a plain weave fabric as a reinforcing member to prepreg. CONSTITUTION: 100-150 of glass monofilaments having single fiber diameter in the range of 5-6μm are bundled to produce a yarn. The yarn is coated with a starch based bundling agent and only the warp is coated with a poval based sizing agent. The number of yarns for the warp and weft is then set respectively, at 65-95 and 65-80 per 25mm and a plain weave fabric is produced using an air jet weaving loom. The mass is set at 40-60g/m<sup>2</sup> and the porosity is set at 16% or less for non-opened fabric and at 2.2% or less for opened fabric. The paste adhering to the machine fiber is then subjected to heat cleaning followed by surface treatment using a coupling agent for improving adhesion to a synthetic resin. Finally, it is impregnated with a synthetic resin to produce a prepreg which is then laminated.

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-18179

(43)公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup> H 05 K 1/03 D 03 D 15/12	識別記号 G 7511-4E	序内整理番号 A	F I	技術表示箇所
--	-------------------	----------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-151244

(22)出願日 平成6年(1994)7月1日

(71)出願人 000155698  
株式会社有沢製作所  
新潟県上越市南本町1丁目5番5号

(72)発明者 三輪 卓  
新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内

(72)発明者 市川 昭男  
新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内

(72)発明者 柳 昭彦  
新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内

(74)代理人 弁理士 吉井 昭栄 (外2名)

(54)【発明の名称】 プリント回路基板

## (57)【要約】

【目的】 はんだ耐熱性が高いプリント回路基板を提供することを目的とする。

【構成】 単繊維直径 5 μm ~ 6 μm で、集束本数 100 本 ~ 150 本で構成されるガラス繊維単糸を用い、2.5 mm当たりの経糸の打ち込み本数が 65 本 ~ 95 本、2.5 mm当たりの緯糸の打ち込み本数が 65 本 ~ 80 本で平織織成され、かつ、質量が 4.3 ~ 5.9 g/m<sup>2</sup> であり、かつ空隙率が 1.6 % 以下であるガラスクロスを補強材としたプリプレグを使用して成るものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単纖維直径 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 6\text{ }\mu\text{m}$ で、集束本数100本～150本で構成されるガラス纖維単糸を用い、25mm当たりの経糸の打ち込み本数が65本～95本、25mm当たりの緯糸の打ち込み本数が65本～80本で平織織成され、かつ、質量が $4.3 \sim 5.9\text{ g/m}^2$ であり、かつ空隙率が1.6%以下であるガラスクロスを補強材としたプリプレグを使用して成るプリント回路基板。

【請求項2】 単纖維直径 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 6\text{ }\mu\text{m}$ で、集束本数100本～150本で構成されるガラス纖維単糸を用い、25mm当たりの経糸の打ち込み本数が65本～95本、25mm当たりの緯糸の打ち込み本数が65本～80本で平織織成され、かつ、質量が $4.3 \sim 5.9\text{ g/m}^2$ であり、かつ空隙率が2.2%以下であるガラスクロスを補強材としたプリプレグを使用して成るプリント回路基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プリント回路基板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、手軽に持ち運びのできる電子機器が求められ、プリント回路基板も小型軽量化の要求が高まっている。ファインピッチ化と多層化によりプリント回路基板はコンパクト化してきているが、更に小型軽量化する為に板厚を薄くする必要がある。

【0003】 4層板では $1.6\text{ mm}$ 厚が一般的であるが、小型軽量機器用には、 $0.5 \sim 0.6\text{ mm}$ 厚が主流になり、更に $0.3 \sim 0.4\text{ mm}$ 厚を目指して製品開発が行われている。

【0004】 このような薄板化を行うには、層間の接着シートも薄くすることが必要であり、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 厚(約 $4.9\text{ g/m}^2$ )のガラスクロス(MIL規格：1080タイプ)を使用したプリプレグを1プライで接着シートに用いた4層板が検討されてきている。

【0005】 しかし、現行の1080タイプガラスクロス仕様ではなんだ耐熱性が劣り、実用化に大きな障害となっている。

【0006】 即ちICをプリント回路基板にはんだ付けする際に層間剥離が生じたり、ガラスクロスの経糸と緯糸の交点に亀裂(ミーゼリング)が生じたりする。

【0007】 この問題を解決する為にはプリント回路基板の表面からの水分侵入を防がなければならぬ。この水分侵入防止の手段としては、織物のガラス纖維を開織し、ガラスクロスの空隙率を極力低下させることが有効な手段となる。

【0008】 しかしながら、現行の1080タイプクロスでは空隙率が比較的大であり、更に開織処理を施しても空隙率は殆ど低下しないことを実験により確認した。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はかかる現状に鑑みなされたもので、より細い番手のガラスヤーンを用いて、より高密度に製織することにより、空隙率を低下させ、かつ開織処理により空隙率を低下させる事が可能なガラスクロスを補強材としたプリント回路基板を提供するものである。

【0010】 更に、より高密度な織物であっても、その質量が $6.0\text{ g/m}^2$ 以上であっては薄板化にとって不都合である為、 $4.3 \sim 5.9\text{ g/m}^2$ の質量であり、かつ約 $50\text{ }\mu\text{m}$ 厚のガラスクロスを補強材としたプリント回路基板を提供するものである。即ち、多層板における1枚当たりの接着シート厚が $9.0 \sim 12.0\text{ }\mu\text{m}$ であるプリント回路基板を提供するものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。

【0012】 単纖維直径 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 6\text{ }\mu\text{m}$ で、集束本数100本～150本で構成されるガラス纖維単糸を用い、25mm当たりの経糸の打ち込み本数が65本～95本、25mm当たりの緯糸の打ち込み本数が65本～80本で平織織成され、かつ、質量が $4.3 \sim 5.9\text{ g/m}^2$ であり、かつ空隙率が1.6%以下であるガラスクロスを補強材としたプリプレグを使用して成るプリント回路基板に係るものである。

【0013】 単纖維直径 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 6\text{ }\mu\text{m}$ で、集束本数100本～150本で構成されるガラス纖維単糸を用い、25mm当たりの経糸の打ち込み本数が65本～95本、25mm当たりの緯糸の打ち込み本数が65本～80本で平織織成され、かつ、質量が $4.3 \sim 5.9\text{ g/m}^2$ であり、かつ空隙率が2.2%以下であるガラスクロスを補強材としたプリプレグを使用して成るプリント回路基板に係るものである。

## 【0014】

【作用】 本発明のプリント回路基板の補強材としてのガラスクロスはEガラス纖維、Dガラス纖維、Sガラス纖維、又は石英ガラス纖維等の纖維から成る糸を織成することによって得られる。

【0015】 単纖維直径 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 6\text{ }\mu\text{m}$ のガラスモノフィラメントを100本～150本集束した糸を用いる。この糸はデンプン系の集束剤を塗布したもののが好ましい。

【0016】 次いで経糸のみ、更にポバール系サイジング剤を塗布する。

【0017】 前記糸を使用し、エアジェット織機で製織する。

【0018】 25mm当たりの経糸と緯糸の打ち込み本数は、それぞれ65本～95本、65本～80本とする。薄板プリント回路基板用ガラスクロスである為に、質量は約 $4.0 \sim 6.0\text{ g/m}^2$ が好ましい事、及び空隙率

が未開織品で16%以下であり、開織品で2.2%以下である事を両立させる事よりこの打ち込み本数であることが必須となる。

【0019】質量は約40g/m<sup>2</sup>以下ではガラスクロス及びプリブレグが薄くなり過ぎる点また約60g/m<sup>2</sup>以上では厚くなり過ぎる点で好ましくない。

【0020】織成繊維に付着しているデンプン及びポバール等の糊剤をヒートクリーニングし、ガラス表面を清浄にする。

【0021】空隙率を低下させる為にはヒートクリーニングする前にバイプロウォッシャー又はウォータージェットによる開織処理するのが好ましいが、ヒートクリーニング後のカップリング剤で表面処理前後に開織処理してもよい。

【0022】ヒートクリーニング後ガラスクロスは合成樹脂との接着性を改善する為にカップリング剤で表面処理される。

【0023】この表面処理済のガラスクロスの空隙率は、未開織品で16%以下であるが、開織品では2.2%以下であり、多層用接着シート用に使用される場合特に2.2%以下が好ましい。

【0024】次いで合成樹脂を含浸させてプリブレグを作成し、積層形成する。合成樹脂としてはエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂又は、ポリエーテルイミド樹脂やフッ素樹脂等の熱可塑性樹脂が使用される。

【0025】プリント回路基板としては、両面板又は多層板のいずれであってもよい。

#### 【0026】

【実施例】以下実施例及び比較例の説明をする。

#### 【0027】【ガラスクロス特性の実施例及び比較例】

【実施例1. 2. 4】ECDE 600(モノフィラメント径6μm, フィラメント本数100本)を紡糸時にデンプン系集束剤を塗布し、集束後巻き取る。

【0028】これを巻き返しガラス繊維糸ECDE 600 1/0 1.0Zとする。集束剤付着率は1.5%であった。

【0029】この糸を縫糸に、この糸にポバール系サイジング剤を塗布したものを経糸(サイジング剤付着率は1.2%であった。)に各々使用し、エアジェット織機で表-1に示した打ち込み密度で平織ガラスクロス(無アルカリガラスクロス)を製造した(打ち込み密度の相違に

より実施例1, 2, 4)。

【0030】未開織品では、このガラスクロスをヒートクリーニング後、カチオニックシラン処理(東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社製 SZ 6032)した。処理剤付着量は0.10%であった。

【0031】開織品では、ヒートクリーニングする前に(生布の状態で)バイプロウォッシャー(大和機械株式会社製)で回転数200rpmで開織処理後ヒートクリーニング及びシラン処理した。

【0032】質量、通気度、空隙率、厚さを測定し表-1に示した。

【0033】尚、「ECDE 600」はJIS R 34 13に準じた称呼である。

【0034】【実施例3】ECD 600 1/0 1.0Z(モノフィラメント径5μm, フィラメント本数150本)を用い密度を経86本/25mm, 織80本/25mmとして実施例1, 2, 4と同様に未開織品及び開織品の平織ガラスクロスを製造した。

【0035】質量、通気度、空隙率、厚さを測定し表-1に示した。

【0036】【比較例1】ECD 450 1/0 1.0Z(モノフィラメント径5μm, フィラメント本数200本)を用い、密度を経60本/25mm, 織47本/25mmとして実施例1, 2, 4と同様に未開織品及び開織品の平織ガラスクロスを製造した。

【0037】質量、通気度、空隙率、厚さを測定し表-1に示した。

【0038】【比較例2】ECD 450 1/0 1.0Z(モノフィラメント径5μm, フィラメント本数200本)を用い、密度を経76本/25mm, 織68本/25mmとして実施例1, 2, 4と同様に未開織品及び開織品の平織ガラスクロスを製造した。

【0039】質量、通気度、空隙率、厚さを測定し表-1に示した。

【0040】実施例1, 2, 3, 4の場合はいずれも①質量が43~59g/m<sup>2</sup>であり、且つ②未開織品で空隙率が16%以下、又は③開織品で空隙率が2.2%以下にできたが、比較例1, 2においては前記①と②又は①と③の両特性を同時に満たすことはできなかった。

#### 【0041】

#### 【表1】

## 〔ガラスクロス特性〕

使用ヤーン	実施例1 ECDE600 1/0	実施例2 ECDE600 1/0	実施例3 ECD600 1/0	実施例4 ECDE600 1/0	比較例1 ECD450 1/0	比較例2 ECD450 1/0
打込み密度 程 (本/25mm)	67 65	78 73	86 80	94 72	60 47	76 68
質量 g/m <sup>2</sup>	44.2	50.3	55.0	53.6	48.3	65.6
未開織品	通気度 cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> ·sec 空隙率 %	161 16	118 10	68 8.0	79 6.1	200 22
	厚さ mm	0.046	0.051	0.053	0.055	0.060
開織品	通気度 cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> ·sec 空隙率 %	43 2.2	30 1.9	20 1.0	6 0.1	19 21
	厚さ mm	0.041	0.046	0.045	0.048	0.059
						0.054

※ 空隙率はガラスクロスの平面拡大写真を撮り、次式で計算した

$$\text{空隙率} = \frac{\text{空間部面積}}{\text{ストランド部面積} + \text{空間部面積}} \times 100$$

【0042】〔4層板吸湿後のはんだ耐熱性の実施例及び比較例〕

〔実施例A～D及び比較例A, B〕実施例1～4及び比較例1, 2で得たガラスクロスに難燃性エポキシ樹脂エピコート5046(油化シェルエポキシ株式会社製)を主成分としたFR-4エポキシ樹脂ワニスを含浸・塗布乾燥して樹脂量6.9～7.1wt%, ゲルタイム120秒～150秒の接着シート用プリプレグを作製した。

【0043】7628タイプガラスクロス(株式会社有沢製作所製)に上記ワニスを含浸・塗布乾燥して樹脂量4.2wt%, ゲルタイム120秒のプリプレグを作製し、これを2枚積層し、その上下面に35μm厚さの銅箔を配し、温度170℃, 圧力40kgf/cm<sup>2</sup>, 時間90分でプレス成形して両面板を作製した。この両面

板にテストパターンを露光しエッチング及び黒化処理をして内層板を得た。

【0044】この内層板の上下面に前記接着シート用プリプレグを各々1枚ずつ重ね合わせ、さらにその上に18μm厚さの銅箔を配し、温度170℃, 圧力40kgf/cm<sup>2</sup>, 時間90分でプレス成形して実施例A, B, C, D及び比較例A, Bの各々の4層プリント回路基板を製造した。

【0045】各々の4層プリント回路基板の外層銅箔を全面エッチングし、はんだ耐熱性の評価試験結果を表-2に示した。

【0046】

【表2】

## 〔4層板吸湿後のはんだ耐熱性〕

		実施例A	実施例B	実施例C	実施例D	比較例A	比較例B
ガラスクロスの種類		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
未開織品 クロス 使用	はんだ温度 250°C	A A A B	A A A A	A A A A	A A A A	B B B B	A A A A
	260°C	B B C C	A B B B	A A B B	A A A B	C D D D	A A B B
	270°C	D D E E	D D D D	C D D D	C C D D	E E E E	C C D D
接着シート層一枚厚さ (μm)		90.9	103.5	111.1	108.2	99.8	135.0
開織品 クロス 使用	はんだ温度 250°C	A A A A	A A A A	A A A A	A A A A	B B B B	A A A A
	260°C	A A A B	A A A A	A A A A	A A A A	C C D D	A A A A
	270°C	B B C C	B B B B	A A B B	A A A A	E E E E	A A A A
接着シート層一枚厚さ (μm)		91.3	103.1	111.4	107.9	99.6	136.4

※ はんだ耐熱性は各試料を煮沸水に2時間浸漬することにより  
吸湿させた後、各温度のはんだ浴に30秒間浸漬して外観を目  
視により評価した。

- A 異常なし
- B 小さなふくれが1~2個発生
- C 小さなふくれが3個以上発生
- D 大きなふくれが数個発生
- E 全面にふくれ発生

【0047】本発明の実施例A, B, C, Dにおけるは  
んだ耐熱性はいずれも比較例Aよりも優れており、特に  
開織品の場合には著しい効果が確認された。

【0048】比較例Bでは、はんだ耐熱性が良いが、使  
用したガラスクロスの質量が6.6 g/m<sup>2</sup>であった為1  
枚当たりの接着シート層厚90 μm~120 μmの薄板

化を目的とした特性には合致しない。

## 【0049】

【発明の効果】本発明は上述のように構成したから、従  
来のプリント回路基板に比し、はんだ耐熱性を著しく高  
めることが可能となる。